80—84

7905(11)

动 物 学 研 究 1994, 15 (2): 80—84　　CN 53—1040/Q ISSN 0254—5853
Zoological Research

三种沙蜥核型的比较研究*

曾晓茂 王跃招√刘志君 余 平
(中国科学院成都生物研究所 成都 610041)

Q959.603

A

摘要 本文报道了白条沙蜥 *Phrynocephalus albolineatus*、东疆沙蜥 *P. grumgrizimaloi* 及西藏沙蜥 *P. theobaldi* 的核型，西藏沙蜥 2n=22I+26m，NF=48、其余二者 2n=22I+24m，NF=46。与同属已知其它的核型进行了比较。沙蜥属中至少存在 2n=46 和 2n=48 两种核型类群，二者可能与"沙蜥属物种形成的两个起源中心"的假说相关。讨论了沙蜥属中的核型演化趋势，并与同科其它属的核型进行了比较。

关键词 沙蜥属、核型 染色体组型，遗传学

对鬣蜥科动物的核型研究始于30年代，但涉及沙蜥属种类的报道却甚少，至1973年，据 Gorman 的统计也只1种(Arronet，1965)。以后 Sokolovsky 等(1974)，Manylo 等(1991)先后报道了前苏联境内9种。然而，中国境内仅吴敏等(1989)对东疆沙蜥(新疆阜康县)、变色沙蜥及叶城沙蜥有过粗略报道。本文分析了中国产白条沙蜥 *Phrynocephalus albolineatus*、东疆沙蜥(新疆石河子)*P. grumgrizimaloi* 及西藏沙蜥 *P. theobaldi* 的核型，并与同属其它几种作了比较，现将研究结果报道如下。

1 材料和方法

白条沙蜥(2♂♂，5♀♀)，东疆沙蜥(2♂♂，3♀♀)于1992年8月先后捕自新疆奎屯及石河子；西藏沙蜥(3♂♂，3♀♀)于同年7月捕自西藏拉萨。实验动物按 5 μg/g 体重比的剂量分皮下、腹腔两次注射秋水仙素溶液，两次注射间间隔 16—17 h，第2次注射后 1.5—2 h 处死动物，取出四肢骨，按吴贯夫(1981)的方法制备骨髓染色体标本。

分别观察了3种沙蜥 50—100 个中期分裂相，鉴定其二倍体染色体数目(表1)。每种各选择10个较好的中期相放大。鉴于微小染色体不便测量，而仅对其大染色体进行测量，其相对长度系指该染色体占大染色体长度之总和的百分比(表2)。染色体分类按 Levan(1964) 的标准划分，染色体总臂数统计及染色体类型缩写符号均参照 Gorman(1973)。即中及亚中着丝点染色体臂数计为2，亚端、端部及微小染色体均计为1，V代表大型中着丝点染色体，I代表大型端部着丝点染色体，m代表微小染色体。

* 国家自然科学基金资助项目
本文 1993 年 5 月 31 日收到，同年 8 月 9 日修回

表 1　3 种沙蜥二倍体染色体数观察结果

Tab. 1　Observation of the diploid chromosome number of 3 species in genus *Phrynocephalus*

种　类	观察细胞数	二倍体染色体数								
		39	40	41	43	44	45	46	47	48
白条沙蜥	50				1	5		43	1	
P. albolineatus					2%	10%		86%	2%	
东疆沙蜥	100	1	3	1	1	5	4	85		
P. grumgrizimaloi		1%	3%	1%	1%	5%	4%	85%		
西藏沙蜥	50		1			1		4		44
P. theobaldi			2%			2%		8%		88%

表 2　三种沙蜥大染色体的相对长度

Tab. 2　The relative length of macrochromosome of 3 species in genus *Phrynocephalus*

染色体	白条沙蜥 *P. albolineatus*		东疆沙蜥 *P. grumgrizimaloi*		西藏沙蜥 *P. theobaldi*	
序号	平均数±标准差	范围	平均数±标准差	范围	平均数±标准差	范围
1	14.63±0.62	13.84—15.88	14.42±0.55	13.28—15.34	14.37±0.50	13.80—14.89
2	12.31±0.56	11.26—12.98	12.01±0.64	11.07—12.98	13.44±0.24	13.10—13.70
3	10.93±0.41	10.20—11.57	10.98±0.42	10.54—11.76	10.63±0.45	10.20—11.09
4	9.95±0.44	9.49—11.17	10.10±0.29	9.69—10.59	8.92±0.27	8.67—9.20
5	9.21±0.30	8.72—9.66	9.25±0.22	8.78—9.59	8.66±0.04	8.60—8.70
6	8.61±0.27	8.23—9.20	8.58±0.48	7.70—9.59	8.60±0.04	8.58—8.66
7	7.88±0.26	7.34—7.98	7.75±0.28	7.15—8.09	8.30±0.01	8.25—8.33
8	7.51±0.37	6.97—7.93	7.38±0.29	6.97—7.91	7.94±0.10	7.79—8.01
9	6.89±0.43	6.18—7.38	6.96±0.39	6.26—7.47	7.25±0.28	7.15—7.45
10	6.29±0.32	5.85—6.84	6.51±0.25	6.19—6.98	6.22±0.17	6.11—6.40
11	5.80±0.47	5.05—6.73	6.03±0.26	5.66—6.59	5.64±0.71	4.89—6.40

2　结果

由表 1、2 及图版 I 可知，3 种沙蜥的染色体组成较为相似，均可以分为大染色体及微小染色体两组。其中，白条沙蜥和东疆沙蜥都具有 11 对大型端部着丝点染色体及 12 对微小染色体，两组染色体之间界限清楚，极易分开。两种具有完全相同的二倍体染色体数及完全一致的二倍体核型，即 2n＝22I＋24m，NF＝46。两者的染色体核型间难以区分，仅在各

表 3　沙蜥属已知的核型

Tab. 3　Karyotypes of some species in genus *Phrynocephalus*

种　类	2n	NF	核型模式	作　者
P. rossikowi	48	48	22I+26 m	Sokolovsky,1974
P. reticulatus	48	48	22I+26 m	同上
P. raddei	48	48	22I+26 m	同上
P. interscapularis	48	48	22I+26 m	同上
P. mystaceus	48	48	24sI+24 m	同上
P. helioscopus	46	48	2V+20I+24 m	同上
P. guttatus	46	46	22I+24 m	同上
P. versicolor	46	46	22I+24 m	同上
P. helioscopus	46	48	2V+18I+26 m	Manylo,1991
P. axillaris	46	48	2V+20I+24 m	吴敏等,1989
P. grumgrizimaloi	46	46	24I+22 m	同上
P. versicolor	46	46	24I+22 m	同上
P. albolineatus	46	46	22I+24 m	本文
P. grumgrizimaloi	46	46	22I+24 m	同上
P. theobaldi	48	48	22I+26 m	同上

染色体的相对长度上略有差异。西藏沙蜥具有11对大型端着丝点染色体及13对微小染色体，较之前两种多了1对小染色体，其二倍体数目及核型也因此有所不同，为2 n＝22I+26 m，NF＝48，借此与前两者区别。此外，西藏沙蜥大染色体及小染色体组之间界限不甚明显，而与前两种不同。

3种中均未观察到异型性染色体。

3 讨论

沙蜥属动物主要分布在中亚及我国西北地区的干旱沙漠，世界上有45种左右，我国已知11种(赵肯堂，1979)。已知全世界已有12种的核型报道(包括本文)。它们的二倍体数目分别是46或48，前者的典型代表具有2 n＝22I+24 m的核型模式，后者则为2 n＝22I+26 m(表3)。追朔沙蜥属的起源及扩散规律，这两种核型类群似乎与沙蜥属有两个起源中心的假说相吻合(Ananjeva等，1992)。*P. guttatus*、*P. versicolor*、*P. axillaris*、*P. grumgrizimaloi* 及 *P. albolineatus* 被推测为源于Central Asia(古地中海北部)，它们的染色体核型模式都为第1种核型类群模式；另一方面，被假定源于Middle Asia(古地中海南部)的种类有 *P. riticulatus*、*P. raddei*、*P. interscapularis*、*P. mystaceus*、*P. rossikowi* 及 *P. theobaldi*，它们具有第2种核型类群模式。这里值得一提的是，按Ananjeva的假说，*P. helioscopus* 应是源于Middle Asia的种类，推之原应具有2 n＝48的核型，可能因小染色体着丝点融合导致其染色体数目减少而演变为2 n＝46的核型，这是一种核型演化的趋异。

蜥蜴目中被认为存在以下的核型演化趋势：1. 大小染色体组间界限由不明显到明显。2. 小染色体数目由多变少，大染色体数则由少到多。3. 大染色体由端部着丝点向中部着丝点类型发展。那么，沙蜥属已知的2 n＝46的种类中，*P. helioscopus*、*P. axillaris*、*P. grumgrizimaloi*(新疆阜康县)及 *P. versivolor* 是较为特化的种类。其中，*P. axillaris* 和 *P. helioscopus* 出现了中部着丝点染色体，是着丝点融合所致，其NF也相应增加为48；*P. grumgrizimaloi* 和 *P. versicolor* 虽无中部着丝点染色体，其NF仍为46，但大型端部着丝点染色体数目增多。同样，该属已知2 n＝48的6种中，*P. mystaceus* 的核型具有数对亚端着丝点染色体而展示了与其它5种明显不同的分化程度。按蜥蜴目核型演化趋势，推测沙蜥属的始祖应具有2 n＝48的核型，以后，其中的一支由于小染色体着丝点融合，核型演变为2 n＝46种类的祖先；另一支仍保持48的二倍体数目，逐渐分化出2 n＝48的一大类群。

东疆沙蜥新疆石河子居群与阜康居群之间虽然二倍体染色体数一致、但其核型组成有较明显变化，前者具有2 n＝22I+24 m，后者则为2 n＝24I+22 m的核型模式(表2)，这可能说明东疆沙蜥的不同居群遗传物质的结构已经发生了地理性趋异，而这种趋异是否已达亚种级水平，还有待结合形态、生化等多种手段进一步研究。

与鬣蜥科其它属比较，沙蜥属中有以下3点：1. 2 n＝48的种类大小染色体组界不明显，如本文报道的西藏沙蜥；2. 少有中部着丝点染色体、已知的12种中、仅在旱地沙蜥及叶城沙蜥两种中观察到，且数目仅1对；3. 微小染色体数目相对较多。由此可见，沙蜥属具有相对原始的染色体核型，从而也为形态分类学提出的沙蜥属在鬣蜥科中的原始分类地位提供了有力的证据。

参 考 文 献

吴敏等，1989. 新疆三种沙蜥的核型分析 动物学研究，10(2)：114，153.

吴贯夫等，1981. 广西瑶山鳄蜥 *Shinisaurus crocodilurus* Ahl 的研究 3. 鳄蜥染色体组型的初步观察. 两栖爬行动物研究，5(8)：59—64.

赵肯堂，1979. 中国沙蜥属的分类和分布研究 内蒙古大学学报，(2)：111—121.

Ananjeva N B, Tuniyev B S, 1992. Historical biogeography of the *Phrynocephalus* species of the USSR. *Asiatic Herpetological Research*, 4: 76–98.

Gorman G C, 1973. In cytotaxonomy and vertebrate evolution. London, New York: Academic Press, 11: 349–376.

Manylo V V *et al*, 1991. The Karyotype of *Phrynocephalus helioscopus saidalievi* of the Ferghana Valley. *Vestn. Zool.*, (2): 79–81.

Sokolovsky V V, 1974. A comparative karyological study of lizards of the family Agamidae Ⅰ. chromosome complements of 8 species of the genus *Phrynocephalus*. *Tsitologiya*, 16(7): 920–925.

A COMPARATIVE STUDY ON THE KARYOTYPE OF THREE SPECIES IN *Phrynocephalus* (Agamidae)

Zeng Xiaomao Wang Yaozhao Liu Zhijun Yu Ping

(*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica, Chengdu* 610041)

Abstract

The karyotypes of *Phrynocephalus alboineatus*, *P. grumgrizimaloi* and *P. theobaldi* were reported used by the method of chromosome preparation directly of marrow cells. *P. theobaldi* had $2n=22I+26m$ with NF= 48, the others had $2n=22I+24m$ with NF=46. The karyotypes of three species were compared with those of other species in the same genus. It was speculated that there were at least two karyotype-group in *Phrynocephalus*, furthermore, the existence of two karyotype-group was possibly associated with the hypothesis given by Ananjeva in 1992 of two originating centers of *Phrynocephalus*. The species originated from "Central Asia" center mostly belong to the first karyotype-group having $2n=46=22I+24m$ with NF=46 whereas those from 2 "Middle Asia" Center belong to the second karyotype-group having $2n=48=22I+26m$ with NF=48. The tendency of karyotype evolution in *Phrynocephalus* was discussed. It was considered the ancients of *Phrynocephalus* having karyotype, $2n=48$, then changed and divided to two karyotype-branch, $2n=46$ and $2n=48$. Among them, *P. grumgrizimaloi*, *P.*

helioscopus, *P. axillaris*, *P. versicolor* and *P. mystaceus* were the derivated species. The difference between the karyotypes of the two populations in *P. grumgrizimaloi* was possibly revealed the geographical divergence of their genetic construction. The karyotypes of *Phrynocephalus* genus comparing with other genera in Agamidae proved the primitive taxonomical position in the family.

Key words *Phrynocephalus*, Karyotype

《动物学研究》征稿简则

1. 本刊是国内外公开发行的动物学科综合性学术刊物。主要刊登进化生物学、动物分类与区系、保护生物学、动物生态与行为、形态学、细胞学、遗传学、动物生理学、生物化学以及动物学科领域的新理论、新概念、新方法、新技术方面具有较高水平的研究论文、简报和国内外动物学科的进展、综合性评述等。

2. 来稿要求论点明确、数据可靠、叙述精练、用语确切、文字合乎规范。研究论文（包括图表、中外文摘要和参考文献）每篇以6000字为限，超过部分加倍收取发表费。简报以2000字为限。题目要简明准确，全题不超过30字，一般不用副题。中外文关键词3至5个。中文摘要不超过200字。摘要应包括目的、方法、结果和结论。外文稿需附1000字左右的中文摘要。简报仅附英文题目和中外文关键词。外文部分国内作者姓名和地名均采用汉语拼音拼写。

3. 来稿一律用钢笔缮写在16开方格稿纸上或打印，标明每页的字数。无论缮写或打印均应清晰、工整。来稿须一式两分（原稿和复印各一分），只寄复印件概不接收。正确使用简化汉字（以《新华字典》最新版本为准）。计量单位采用国家公布的统一标准和符号。外文、学名和公式、符号用打字机打出，分清大写、小写和正、斜体。排斜体的外文在字母下划一横线；排黑体者划一波纹线。上、下角的字母、符号、数码位置要准确标明。容易混淆的字母、符号，在第一次出现时用铅笔标明文种。凡涉及译名在第一次出现时附注原文。

4. 图稿用绘图纸以黑墨绘制，图题采用中英文并写（中上、英下），图中文字用铅笔正楷注明。地图用地图出版社发行的最新空白地理底图绘制；插图依照中文出现的先后顺序编排，并在文内标明位置，于空位下写明图号、图题及说明；照片必须清晰，采用原始照片，并标明序号；胶版图按21×14 cm规格拼贴（包括图题）。每篇论文可附一版黑白胶版图。

5. 论文中附表，选用与论文最相关的内容列表。依照文中出现的先后顺序编号，并在文内标明位置，在空位上写明表号、表题和说明。避免表、图内容重复或跨页排印的大表。表题中英文并写（中上、英下）。

6 参考文献只列作者参阅的主要文献，不编号，附于文末。未公开发表的资料勿列入。参考文献按中文、日文、西文、俄文的次序编排。中文按姓氏笔划为序，其余文种按字母顺序排列。文后参考文献著录格式采用国家标准（GB 7714-87）中的"作者-出版年"制，即期刊书写格式为：作者，年份．题目．期刊名称，卷（期）：页码．例如：

刘湘生，1980．关于我国主题法和分类法检索体系标准化的浅见．北图通讯，(2)：19—23.

书籍文献书写格式为：作者，年份．书名．出版地：出版社，页码．例如：

武汉大学图书馆学系编，1980．目录学研究资料汇辑：第四分册外国目录学．武汉：武汉大学图书馆学系，173—178.

中国作者的汉语拼音须写全名。外文期刊名下划一横线，卷号下划一波纹线。

7. 来稿请写明详细通讯地址、邮政编码，并附工作单位推荐信。勿一稿两投（包括国内外）。不符合本刊技术要求的稿件一律退作者修改。不拟刊登的稿件，原稿恕不退还。

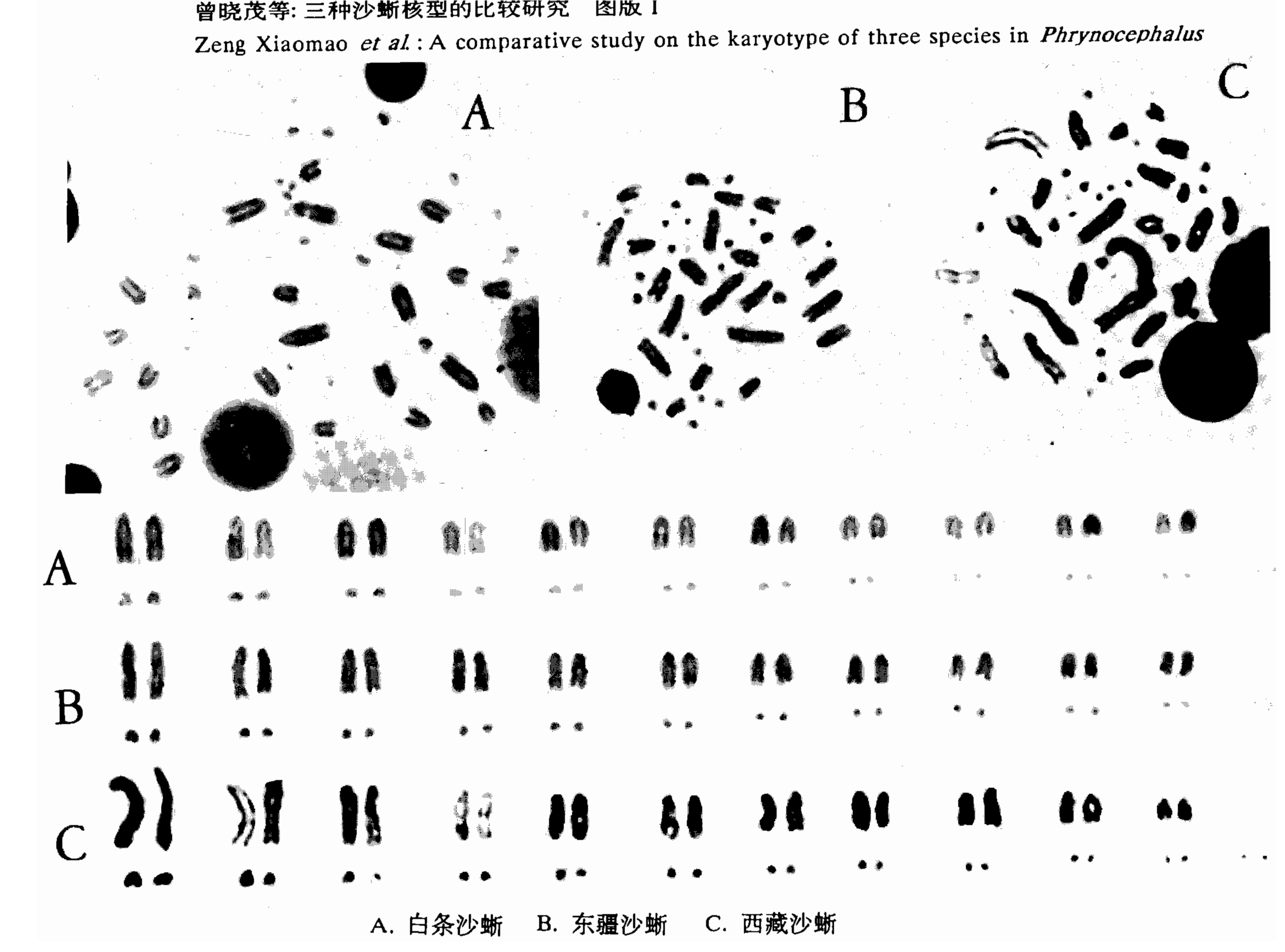
8. 本刊对来稿有权修改。退修稿件请在1月内寄还，超过6个月，按自动退稿处理。

9. 本刊试行收取审理费和版面费。稿件一经发表，酌致稿酬。论文作者赠送当期本刊一册，抽印本40份。简报作者只赠送当期本刊一册。

10. 本刊编辑部地址：昆明市教场东路32号中国科学院昆明动物研究所《动物学研究》编辑部 650223。

《动物学研究》编辑部

1994年2月4日



A. 白条沙蜥　B. 东疆沙蜥　C. 西藏沙蜥